

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/028669 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01D 61/00

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010202

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LOOSER, Willi
[DE/DE]; Gartenstrasse 8, 88085 Langenargen (DE).
SCHILLING, Reinhold [DE/DE]; Akazienweg 18,
88046 Friedrichshafen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. September 2003 (13.09.2003)

(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN
AG; 88038 Friedrichshafen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
102 44 025.5 21. September 2002 (21.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038
Friedrichshafen (DE).

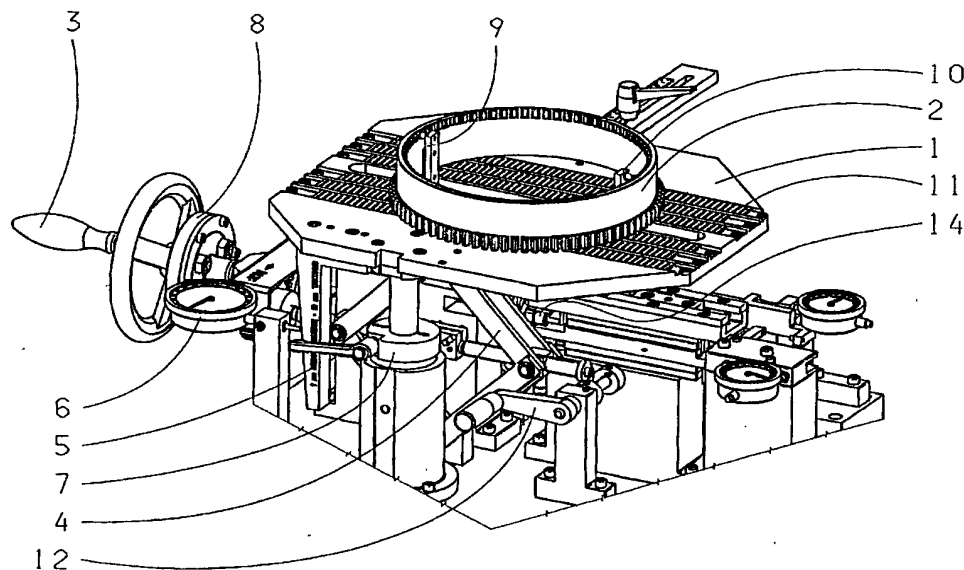
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEASURING DEVICE FOR MEASURING GEARING AND DIAMETERS IN ROTATIONALLY SYMMETRICAL COMPONENTS

(54) Bezeichnung: MESSGERÄT ZUM MESSEN VON VERZÄHNUNGEN UND DURCHMESSERN BEI ROTATIONSSYMMETRISCHEN BAUTEILEN



(57) Abstract: The invention relates to a measuring device for measuring gearing and diameters in rotationally symmetrical components (2). Said device comprises a fixed measuring calliper (9) and a displaceable measuring calliper (10), said displaceable measuring calliper (10) automatically conveying the component (2) to be measured into a defined measuring position with the aid of a spring actuated mechanism (14).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Ein Messgerät zum Messen von Verzahnungen und Durchmessern bei rotationssymmetrischen Bauteilen (2) weist einen festen Messtaster (9) und einen beweglichen Messtaster (10) auf, wobei der bewegliche Messtaster (10) mit Hilfe eines federbetätigten Mechanismus (14) der zu messende Bauteil (2) automatisch in eine definierte Messposition bringt.

Messgerät zum Messen von Verzahnungen und Durchmessern
bei rotationssymmetrischen Bauteilen

Die Erfindung betrifft ein Messgerät zum Messen von Verzahnungen und Durchmessern bei rotationssymmetrischen Bauteilen nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Messgeräte zum Messen von Verzahnungen und Durchmessern bei rotationssymmetrischen Bauteilen sind hinlänglich aus dem Stand der Technik bekannt. Mit diesen sogenannten Universal-Messeinrichtungen können Außen- und Innendurchmesser, das Kugelmaß an Außen- und Innenverzahnungen sowie Höhen gemessen werden. Diese Universal-Messeinrichtungen sind hauptsächlich für den Einsatz in Messräumen konzipiert und können für Bauteile mit einem maximalen Durchmesser von ca. 300 mm verwendet werden. Die verwendeten Messgeräte weisen einen festen und einen beweglichen Messtaster auf. Das zu messende Bauteil wird an dem festen Messtaster angelegt und mit Hilfe des beweglichen Messtasters in die Endlage, die Messposition, gebracht. Dies kann manuell oder durch Federkraft erfolgen.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Messgeräte sind für große bzw. schwere Bauteile nicht geeignet und erweisen sich unter Werkstattbedingungen als nur bedingt einsatzfähig. Zumeist erfordern sie spezielle Messräume, die von Umgebungseinflüssen weitgehend abgekoppelt sind. Bei großen und schweren Bauteilen schaffen es die beweglichen Messtaster nicht, das Bauteil in die Endlage zu bringen, wodurch es zu Fehlmessungen kommen kann. Weiter besteht die Gefahr, daß sich die Messtaster aufgrund starker

mechanischer Belastung verformt werden und somit die Mess-
geräte häufig repariert werden müssen. Da die Messgeräte
häufig nur geringe Hubbewegungen der Messtaster zulassen,
kann es beim Einlegen und Herausnehmen, insbesondere bei
5 schweren Bauteilen, zu Beschädigungen kommen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde
ein Messgerät darzustellen, mit dem das Kugelmaß an Innen-
und Außenverzahnungen sowie Außen- und Innendurchmesser von
10 zylindrischen und konischen Bauteile präzise bestimmt wer-
den kann, das zudem robust ausgeführt ist und sich somit
für den direkten Einsatz in der Werkstatt eignet. Insbeson-
dere sollen mit dem erfindungsgemäßen Messgerät große und
schwere Bauteile überprüft werden können.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch
ein, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs
aufweisendes, gattungsgemäßes Messgerät zum Messen von Ver-
zahnungen und Durchmessern bei rotationssymmetrischen Bau-
20 teilen gelöst.

Durch eine stabile Ausführung des Messgerätes und der
Messtaster können die Bauteile direkt an den Maschinen ver-
messen werden. Dies ermöglicht eine häufigere Kontrolle bei
25 geringem Kraft- und Zeitaufwand. Das zu prüfende Bauteil
kann auf einem Messtisch in Arbeitshöhe abgelegt, und über
eine Anhebvorrichtung, die beispielsweise auf dem Wagenhe-
berprinzip beruht, zu den Messtastern geführt werden. Der
höhenverstellbare Messtisch weist an seiner Oberfläche
30 Hilfsmittel, wie beispielsweise Rollenkäfige, auf, durch
die das zu prüfende Bauteil leicht positioniert werden
kann. Das zu prüfende Bauteil muß nicht in eine definierte
Messposition gebracht werden, vielmehr wird das Bauteil

zunächst nur zwischen den festen und den beweglichem Mess-
taster gelegt. Durch Aktivierung des eigentlichen Messvor-
gangs wird das Bauteil von dem beweglichen Messtaster gegen
den festen Messtaster in eine definierte Messposition ge-
drückt. Das Aktivieren kann beispielsweise durch Umlegen
eines Hebels erfolgen, der über eine Exzentrerscheibe den
beweglichen Messtaster positioniert. Dazu drückt ein feder-
kraftbetätigter Mechanismus den beweglichen Messtaster ge-
gen das zu prüfende Bauteil. Die Federkraft, die im folgen-
den auch als Messkraft bezeichnet wird, kann stufenlos ein-
gestellt und ggf. korrigiert werden. Durch einen großen Hub
beim Abheben des beweglichen Messtasters vom Bauteil wird
ein leichtes Einlegen und Entnehmen der Bauteile gewähr-
leistet und gleichzeitig Messgerät und Bauteil vor Beschä-
digungen geschützt. Da der bewegliche Messtaster einen ak-
tiven Messweg aufweist, ist es über den Hauptanwendungsbe-
reich Verzahnungen und Durchmesser zu bestimmen hinaus auch
möglich, konische Verzahnungen, Profile, Stufen, Einstiche
und Bohrungen zu vermessen. Dafür weist das Messgerät einen
Tischhub auf, dessen Länge über Endanschläge fest einge-
stellt werden kann. Beim Überfahren der Endanschläge wird
eine Rutschkupplung aktiviert, die Beschädigungen vorbeugt.
Der Tischhub kann über ein Steigungslineal an einer Messuhr
abgelesen werden. Die Bewegung des Messtisches kann manuell
oder hilfs- bzw. fremdkraftunterstützt erfolgen. Durch die
einfache Bedienung und das automatische Positionieren der
Bauteile bei der Messung kommt es zu einer Reduzierung von
Messunsicherheiten und Messfehlern.

Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der Er-
findung sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Erfin-
dung ist aber nicht auf die Merkmalskombinationen der An-
sprüche beschränkt, vielmehr ergeben sich für den Fachmann

weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und einzelnen Anspruchsmerkmalen aus der Aufgabenstellung.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Messgerätes zum Messen von Verzahnungen und Durchmessern bei rotationssymmetrischen Bauteilen und

Fig. 2 eine dreidimensionale Ansicht des in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Messgerätes.

Fig. 1 zeigt ein zu prüfendes Bauteil 2, hier ein Zahnrad mit konischer Innenverzahnung, das auf einem Messtisch 1 angeordnet ist. Über eine Handkurbel 3 wird der Messtisch 1 mit Hilfe einer Anhebvorrichtung 4, die hier nach dem Hubscherenprinzip arbeitet, auf die notwendige Messhöhe eingestellt. Der Hub des Messtisches 1 kann über ein Steigungslineal 5 an einer Messuhr 6 abgelesen werden. Der Tischhub kann weiterhin auf jede gewünschte Länge mittels Endanschlägen 7 eingestellt werden. Werden diese Endanschläge 7 angefahren, wird eine Rutschkupplung 8 aktiviert, die ein Überfahren der Endanschläge 7 verhindert. Das zu prüfende Bauteil 2 wird zwischen einem festen Messtaster 9 und einem beweglichen Messtaster 10 vorpositioniert. Durch Umlegen eines nicht dargestellten Hebels wird über eine Exzentrerscheibe 13 der Messvorgang eingeleitet. Ein federbetätigter Mechanismus 14 drückt den beweglichen Messtaster 10 mit Hilfe einer Vorrichtung 15, die hier als Linearschlitten dargestellt ist, gegen das Bauteil 2 in

Messposition. Die Messkraft des federbetätigten Mechanismus ist über eine Schraube 16 stufenlos einstellbar.

Fig. 2 zeigt das zu prüfende Bauteil 2 auf dem Messtisch 1, das vorpositioniert zwischen dem festen Messtaster 9 und dem beweglichen Messtaster 10 liegt. Das Vorpositionieren wird durch reibungsverringende Hilfsmittel 11, hier beispielsweise als Rollenkäfige dargestellt, erleichtert, die in dem Messtisch 1 integriert sind. Durch Umlegen eines Hebels 12 wird der eigentliche Messvorgang eingeleitet. Über die Exzentrerscheibe 13 wird der federbetätigte Mechanismus 14 aktiv, der mit Hilfe der Federkraft den beweglichen Messtaster 10 in seine Messstellung positioniert. Die Federkraft kann stufenlos über ein Gewinde eingestellt und ggf. korrigiert werden. Der bewegliche Messtaster 10 drückt nach außen und bringt das Bauteil 2 in seine Messposition. Der bewegliche Messtaster 10 kann aufgrund seines aktiven Messweges die Innenkontur abfahren und die Verzahnung des Bauteiles 2 überprüfen. Dazu wird der bewegliche Messtaster 10 in seine Abhebstellung durch erneutes Umlegen des Hebels 12 gebracht, der Messtisch 2 mit Hilfe der Anhebevorrichtung 3 in jeweils verschiedene Messpositionen gebracht und der Messvorgang mehrmals durch wiederholtes Umlegen des Hebels 12 durch Anlegen und Abheben des beweglichen Messtasters 10 aktiviert.

Bezugszeichen

	1	Messtisch
5	2	Bauteil
	3	Handkurbel
	4	Anhebovorrichtung
	5	Steigungslineal
	6	Messuhr
10	7	Endanschlag
	8	Rutschkupplung
	9	Fester Messtaster
	10	beweglicher Messtaster
	11	Hilfsmittel
15	12	Hebel
	13	Exzentrerscheibe
	14	federbetätigter Mechanismus
	15	Vorrichtung
	16	Schraube
20		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Messgerät zum Messen von Verzahnungen und Durchmes-
5 sern bei rotationssymmetrischen Bauteilen (2) mit einem
festen Messtaster (9) und einem beweglichen Messtas-
ter (10), dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das
Bauteil (2) mit Hilfe eines federbetätigten Mechanis-
mus (14) automatisch von dem beweglichen Messtaster (10)
10 gegen den festen Messtaster (9) gedrückt und somit in eine
definierte Messposition gebracht wird.

2. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der federbetätigte Mechanismus (14)
15 durch einen Hilfsmechanismus aktiviert wird.

3. Messgerät nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der Hilfsmechanismus einen umlegba-
ren Hebel (12) aufweist, der über eine Exzenter Scheibe (13)
20 den beweglichen Messtaster (10) in seiner Messposition po-
sitioniert.

4. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß mit dem beweglichen Messtaster (10)
25 eine Kontur abgefahren werden kann.

5. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der bewegliche Messtaster (10) ei-
nen aktiven Messweg aufweist und dadurch auch konische Bau-
30 teile (2) vermessen werden können.

6. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der bewegliche Messtaster (10) ei-
nen großen Abhebehub aufweist, der ein leichtes Entnehmen
der Bauteile (2) nach dem Messen ermöglicht.

5

7. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das zu messende Bauteil über eine
mit einem Messtisch (1) verbundene Anhebvorrichtung (4) zu
den Messtastern (9, 10) geführt wird.

10

8. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der Messtisch (1) an seiner Ober-
fläche reibungsreduzierende Hilfsmittel (11) aufweist, wo-
durch das zu prüfende Bauteil (2) leicht positioniert wer-
den kann.

15

9. Messgerät nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Anhebvorrichtung (4) mindestens
einen Endanschlag (7) aufweist, mit dem ein fester Hub ein-
gestellt werden kann.

20

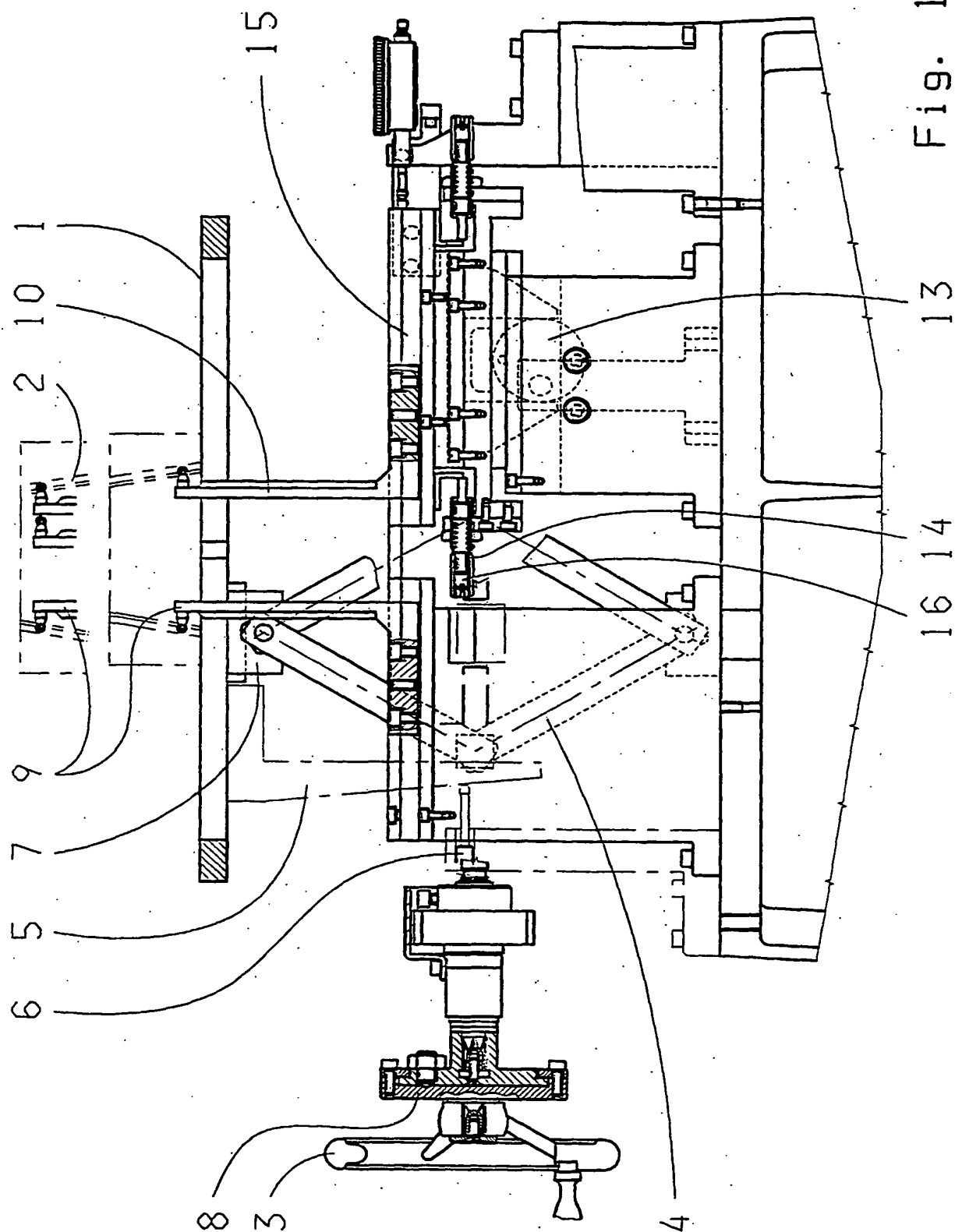
10. Messgerät nach Anspruch 9, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß beim Überfahren des Endan-
schlags (7) eine Rutschkupplung (8) aktiviert wird, um Be-
schädigungen vorzubeugen.

25

11. Messgerät nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der Hub der Anhebvorrichtung (4)
über ein Steigungslineal (5) an einer Messuhr (6) abgelesen
werden kann.

30

12. Messgerät nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Bewegung der Anhebvorrich-
tung (4) manuell oder hilfs- bzw. fremdkraftunterstützt
erfolgen kann.



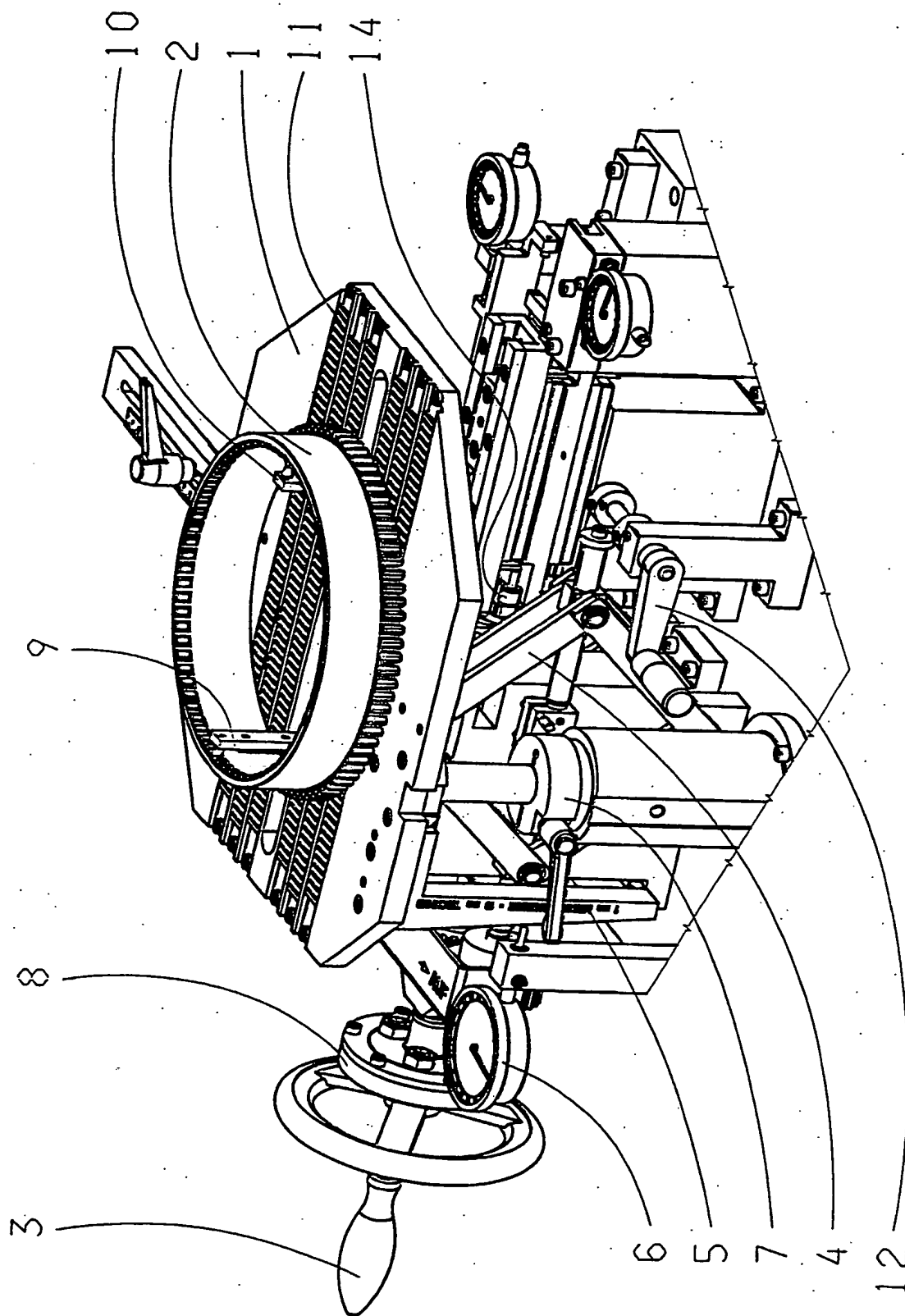


Fig. 2